

(19)日本国特許庁 ( J P )

(12) 公 開 特 許 公 報 ( A )

(11)特許出願公開番号

特開平6-78293

(43)公開日 平成 6 年(1994) 3 月18日

(51)Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 4 N 7/137	Z			
G 0 6 F 15/66	3 3 0 D	8420-5 L		
H 0 3 M 7/30	A	8522-5 J		

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平4-229978

(22)出願日 平成 4 年(1992) 8 月28日

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社  
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目43番 2 号

(72)発明者 山田 秀俊

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目43番 2 号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

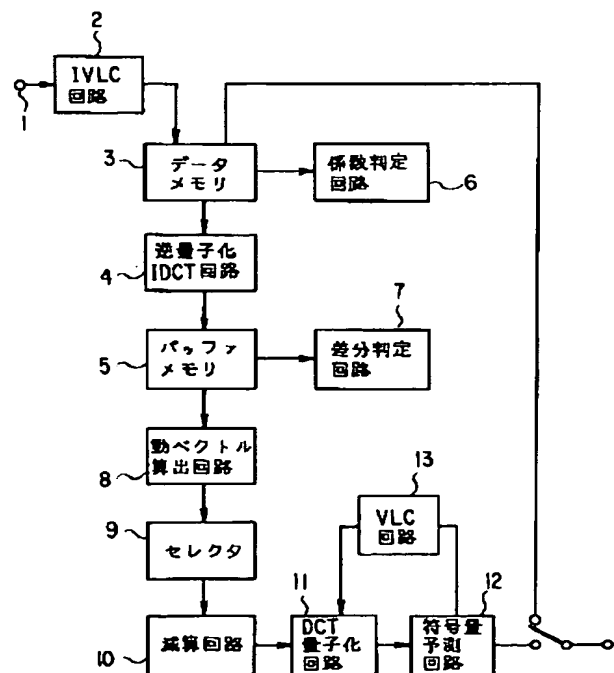
(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

(54)【発明の名称】 符号化装置

(57)【要約】

【目的】異なる方式のデータに対しても自由にデータ変換でき、編集、再生や共通の媒体への記録等を行なうこと。

【構成】入力端子より連続する静止画像として符号化された動画像信号が入力されると、I V L C 回路 2 が、この入力された動画像信号を静止画像として復号化し、データメモリ 3 がこれを記憶する。そして、符号量予測回路 1 2 が上記動画像符号化情報と静止画像情報とに基づいてフレーム間の予測を行い、V L C 回路 1 3 が動画像のフレーム間圧縮による符号化を行う。



**【特許請求の範囲】**

【請求項1】 連続する静止画像として符号化された動画像信号を入力する動画像入力手段と、  
上記動画像入力手段に入力された動画像信号を静止画像として復号する復号化手段と、  
上記動画像入力手段により入力された動画像符号化情報と、上記復号化手段により復号化された静止画像情報とに基づいてフレーム間の予測を行い、動画像のフレーム間圧縮による符号化を行う符号化手段と、  
を具備することを特徴とする符号化装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【産業上の利用分野】本発明は、デジタル化された画像や音声信号に対し記録、伝送等を行うためにデータを圧縮する符号化装置に関する。

**【0002】**

【従来の技術】従来、画像をデジタルデータとして記録、伝送する場合、そのデータ量は膨大なものとなり、これら多くの画像情報を限られた記憶容量の範囲で記録する為には、画像信号に対して何らかの圧縮を行う必要がある。そして、高能率な画像データの圧縮方式としては、直交変換と可変長符号化を組み合わせた符号化方法が広く知られている。例えば、静止画圧縮方式の国際標準として検討されているJPEG方式の概略は以下に示す通りである。まず、画像データを $8 \times 8$ の画素よりなるブロックに分割し、この分割されたブロック毎に直交変換として2次元の離散コサイン変換(DCT)を行う。

【0003】この結果、画像データは直流成分と交流成分に変換され、 $8 \times 8$ のマトリックス上には、原点位置(0, 0)に直流成分DCが、位置(0, 7)には横軸方向の最大周波数値を示す交流成分データAC07が、位置(7, 0)には縦軸方向の最大周波数値を示す交流成分データAC70が、位置(7, 7)には斜め方向の最大周波数値を示す交流成分データAC77がそれぞれ格納される。

【0004】次に、各周波数成分に応じた線形量子化を行い、この量子化された値に対し可変長符号化としてハフマン符号化を行う。この時、直流成分に関しては近傍ブロックの直流成分との差分値をハフマン符号化する。

【0005】そして、交流成分はジグザグスキャンと呼ばれる低い周波数成分から高い周波数成分へのスキャンを行ない、無効(値が“0”)の成分の連続する個数と、それに続く有効な値との組に対してハフマン符号化を行なう。さらに、動画を圧縮する場合には静止画の連続として、即ち、動画の各コマに対して先に述べた方式により符号化することで圧縮することができる。

【0006】一方、より高能率な動画圧縮方式として、MPEG方式が国際標準として検討されている。この方式では、静止画としての圧縮であるフレーム内圧縮と、

連続するフレーム間の予測を用いた圧縮であるフレーム間圧縮とを組み合わせている。そして、フレーム内圧縮では、基本的には先に述べたようなJPEG方式と同様に直流変換と可変長符号化とを組み合わせる符号化する。

【0007】このような静止画としての圧縮を行なうフレームをコアフレームと称し、連続するフレーム間に適当な間隔で配置する。そして、このようなフレームをIピクチャーと称する。

【0008】そして、フレーム間圧縮では、近くの参照フレームから予測値を算出し、符号化しようとするフレームとその予測値との差を直流変換と可変長符号化とを組み合わせる符号化する。さらに、近くのフレームから予測値を求めるには、画面の動きを検出して予測することが行われている。即ち、参照フレームと符号化フレームとを所定の大きさのブロック毎に最も似かよう位置関係を求め、その位置ずれを動きベクトルとする。この動きベクトルも符号の一部として符号化される。また、参照フレームとして過去のフレームだけでなく、未来のフレームを用いる方式、即ち動き補償フレーム予測として過去のフレームによるフォワード予測や、未来のフレームによるバックワード予測、更には両者の平均値予測の3種類の予測方式が考えられる。

【0009】このように、MPEG方式では、フォワード予測によるフレーム、即ちPピクチャーと、フォワード予測、バックフォワード予測、両者の平均値予測の3つの予測値の中から最適の予測を選択して用いるフレーム、即ちBピクチャーとを用いている。尚、上記I、P、Bピクチャーの区別は全フレームに対して適用するだけでなくフレーム内のマクロブロック毎に適用することができる。

**【0010】**

【発明が解決しようとする課題】前述したように、動画像に対する圧縮方式としては静止画像の連続として符号化する方式と、フレーム内圧縮とフレーム間圧縮とを組み合わせる方式とがある。

【0011】前者は、効率は高くないが符号化装置が比較的簡単であり、例えばレコーダー一体型ビデオカメラのような小型の携帯機器に用いられ、後者は、装置構成は複雑になるが高能率の符号化が可能であるという利点があり、据え置き型の機器やコンピュータなどで用いられているが、各符号化方式は異なり、方式の異なるデータに対し直接再生や編集などの処理をすることはできない。

【0012】また、パーソナルコンピュータ上で、テキストデータの他、画像信号、音声信号といった多種の情報を自由に扱えるマルチメディアが使用されているが、このような装置では、画像としては静止画像や多種の方式で符号化された動画像が自由に扱えることが望ましく、例えば動画として符号化した画像中のあるコマを静

止画として抜き取り、編集、記録、再生するような処理も所望される。

【0013】本発明は上記問題に鑑みてなされたもので、その目的とするところは、異なる方式のデータに対しても自由にデータ変換でき、編集、再生や共通の媒体への記録等を行うことにある。

【0014】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の符号化装置では、連続する静止画像として符号化された動画画像信号を入力する動画画像入力手段と、上記動画画像入力手段に入力された動画画像信号を静止画像として復号する復号化手段と、上記動画画像入力手段により入力された動画画像符号化情報と、上記復号化手段により復号化された静止画像情報とに基づいてフレーム間の予測を行い、動画画像のフレーム間圧縮による符号化を行う符号化手段とを具備することを特徴とする。

【0015】

【作用】即ち、本発明の符号化装置は、動画画像入力手段が連続する静止画像として符号化された動画画像信号を入力すると、復号化手段が上記動画画像入力手段に入力された動画画像信号を静止画像として復号し、符号化手段が上記動画画像入力手段により入力された動画画像符号化情報と、上記復号化手段により復号化された静止画像情報とに基づいてフレーム間の予測を行い、動画画像のフレーム間圧縮による符号化を行う。

【実施例】先ず、実施例の説明に先立ち、本発明の原理について説明する。

【0016】一般に、MPEG規格においては、1ピクチャーだけからなる画像も認められているので、最も簡単な変換方式ではフレーム内で離散コサイン変換(DCT)及びエントロピー符号化された符号をそのまま使用し、単にフォーマットだけをそれぞれの規格に合致させるだけでよい。

【0017】しかしながら、この方式ではフレーム間の圧縮が行われなため圧縮に限界があり、例えば、光磁気ディスクのようにデータ転送レートに限界がある場合にはフレーム間の圧縮を行なって圧縮率を向上させる必要がある。

【0018】また、フレーム内圧縮により符号化された情報を一旦すべて復号化し、これを改めてフレーム間圧縮を用いて符号化し直す事も考えられるが、この方式では大容量のメモリを必要とする為に装置構成が複雑化し、変換時間も長くなってしまふ。

【0019】そこで、本発明の符号化装置は、対象画像信号が既にDCTされていることに着目し、処理を行なうブロックが高次の変換係数を持つか否かを判定し、その結果に応じてフレーム内符号化とフレーム間符号化のいずれを行なうか否かを、或いは動きベクトルを求める処理を行なうか否かを決定することに特徴を有している。以下、このような原理を用いた本発明の実施例につ

いて説明する。図1は、本発明の第1の実施例に係る符号化装置の構成を示す図である。

【0020】同図に示すように、入力端子1はI VLC回路2に接続されており、該I VLC回路2はデータメモリ3に接続されている。そして、このデータメモリ3は逆量子化IDCT回路4及び係数判定回路6に接続されている。

【0021】さらに、上記逆量子化IDCT回路4はバッファメモリ5及び差分判定回路7に接続されており、該バッファメモリ5は動ベクトル算出回路8に接続されている。そして、上記動ベクトル算出回路8はセクタ9に接続されており、該セクタ9は減算回路10に接続されている。

【0022】そして、この減算回路10はDCT量子化回路11に接続されており、該DCT量子化回路11は符号量予測回路12に接続されている。さらに、この符号量予測回路12はVLC回路13に接続されており、該VLC回路13はDCT量子化回路11に接続されている。

【0023】このような構成において、入力端子1にフレーム内圧縮された動画画像信号が入力されると、I VLC回路2がハフマン符号等の可変長符号化されたデータを復号化し、データメモリ3がこの復号化されたデータを蓄積する。そして、逆量子化IDCT回路4が、この量子化されたDCT係数を代表値に変換し、更に逆DCT変換を行って画像データを復元し、バッファメモリ5が、この復元された画像データを蓄積する。

【0024】さらに、係数判定回路6が各ブロックのDCT係数が高次成分を持つか否かを判定し、差分判定回路7が隣接フレーム間での動きベクトルを求める。そして、セクタ9がDCT係数及び差分判定結果に基づき、フレーム間差分処理を行なうか否かを選択し、減算回路10がフレーム間差分処理を行う。

【0025】そして、DCT量子化回路11が、画像データが各ブロック毎に直交変換としてDCTを行い、さらに各周波数成分ごとに予め設定された各周波数成分ごとの量子化幅を用いて線形量子化を行う。そして、VLC回路13が、量子化されたDCT変換係数に対しハフマン符号化等の可変長符号化を行い、符号量予測回路12が、符号化されるフレームの発生符号量を算出し、これを基に量子化幅を設定する。次に、本実施例の符号化装置の詳細な動作について説明する。例えばカムコーダーでフレーム内圧縮を用いて符号化された動画信号が入力端子1に入力されると、I VLC回路2によりハフマン符号が復号化される。

【0026】そして、この復号化されたデータはデータメモリ3に記録されると共に、逆量子化IDCT回路4において量子化されたDCT係数が代表値に変換され、逆DCT変換が行われて画像データが復元される。そして、この復元されたデータはバッファメモリ5に記録さ

れる。

【0027】さらに、係数判定回路6により、上記バッファメモリ5に記録されているDCT係数の評価が行われ、また、差分判定回路7により上記バッファメモリ5に記録されているデータの評価が行われ、その後の符号化処理が決定される。この符号化処理の方法について図2を参照して説明する。

【0028】最新のフレームAと1つ前のフレームBの対応するマイクロプロセッサAm、Bmにおいて、Am、Bmとも低次の変換係数だけを持つ場合、即ち、高次の係数は全て“0”である場合はAm、Bmの一方が高次の変換係数を持ち、他方が低次の変換係数を持つ場合にはAmそのものをフレーム内符号化する。そして、Am、Bmとも高次の変換係数を持つ場合には、復号化されたデータの差分（例えば各画素の差の自乗和）がしきい値より大きい場合にはAmそのものをフレーム内符号化する。

【0029】また、しきい値より小さい場合には、AmとBmとの差分を符号化し、且つ動きベクトルの検出を行う。そして、変換係数の判定においては、例えばDC成分、AC01成分、AC10成分及びAC11成分とを低次の係数と見なし、それ以上を高次の係数とする。このような基準に従って符号化が行われる。

【0030】そして、Am、Bmとも低次の変換係数だけを持つ場合には、バッファメモリ5に記録されるAmとBmのデータがセレクタ9を介して減算回路10に入力され、差分（Am-Bm）が計算される。

【0031】そして、DCT量子化回路11により、この得られた差分データに対してDCTが行われ、更に、各周波数成分毎に予め設定された量子化幅を用いて線形量子化が行われる。さらに、VLC回路13により量子化されたDCT変換係数がハフマン符号化されて符号化データとなる。

【0032】さらに、Am、Bmの一方が高次の変換係数を持ち他方が低次の変換係数だけを持つ場合、及びAm、Bmとも高次の変換係数を持ち復号化されたデータの差分がしきい値より大きい場合には、データメモリ3に記憶されているAmのDCT変換・量子化されたデータがVLC回路13に送られ、ハフマン符号化されて符号化データとなる。

【0033】そして、Am、Bmとも高次の変換係数を持ち、復号化されたデータの差分がしきい値より小さい場合には、バッファメモリ5に記録されているAmとBm、及びその近傍ブロックのデータが動ベクトル算出回路8に入力され、動ベクトルが求められる。そして、このAmと得られた動ベクトルを用いて予測されたBmがセレクタ9を介して減算回路10に入力され、差分が計算される。

【0034】この得られた差分データはDCT量子化回路11によりDCT変換が行われ、さらに、各周波数成

分ごとに予め設定された量子化幅を用いて線形量子化が行われる。さらに、VLC回路13により量子化されたDCT変換係数がハフマン符号化されて符号化データとされる。ここで、符号量予測回路12は符号化されるフレームの発生符号量を算出し、これを基に量子化幅が設定され、こうして符号化データの変換が行われる。

【0035】以上説明したように、第1の実施例に係る符号化装置では、フレーム内符号化されたデータと復号化されたデータとを用いて符号化処理方式の判定を行うことにより、複雑な演算処理である動ベクトルの算出がある限られた条件で行われなければならないため効率的に処理を行うことができる。次に、例えば電子スチルカメラにより撮像された画像データに対して処理を行う第2の実施例に係る符号化装置について説明する。

【0036】ここで、電子スチルカメラは、本来、静止画を撮影する機器であるが、画像を連続して撮影する機能を備え、毎秒20コマ程度の撮影が可能な装置が開発されている。このような連写画像は、フレーム補間を行うことにより疑似動画として利用することができる。また、電子スチルカメラには画像への付帯情報として音声データが付加できる機構が備えられているものがあるが、このデータを符号化動画データの音声データとして利用することもできる。図3は、第2の実施例に係る符号化装置の構成を示す図である。

【0037】本実施例は、上記第1の実施例の構成に、補間回路14を更に具備した構成となっている。そして、この補間回路14が、連写された静止画の間のコマを埋める画像を線形補間などの手法により求めることを特徴としている。以下、本実施例に係る符号化装置の動作を説明する。

【0038】例えば、電子スチルカメラにより撮像されJPEG方式により符号化された連写画像信号が入力端子1に入力されると、VLC回路2によりハフマン符号が復号化される。そして、この復号化されたデータはデータメモリ3に記録されると共に、逆量子化IDCT回路4において量子化されたDCT係数が代表値に変換され、更に逆DCT変換が行われて画像データが復元される。

【0039】そして、この復元されたデータはバッファメモリ5に記録される。そして、データメモリ3に記録されているDCT係数に対して係数判定回路6により、またバッファメモリ5に記録されているデータに対して差分判定回路7により評価が行われ、その後の符号化処理が決定される。即ち、最新のコマCと1つ前のコマDの対応するマイクロブロックCm、Dmにおいて、Cm、Dmとも低次の変換係数だけを持つ場合、即ち、高次の係数はすべて“0”である場合は、Cm、Dmとの差分を符号化し、動ベクトルの検出は行わない。

【0040】そして、Cm、Dmの一方が高次の変換係数を持ち、他方が低次の変換係数だけを持つ場合にはC

mそのものをフレーム内符号化する。さらに、Cm、Dmとも高次の変換係数を持つ場合には、復号化されたデータの差分（例えば各画素の差の絶対値和）がしきい値より大きい場合には、Cmそのものをフレーム内符号化する。また、しきい値より小さい場合にはCmとDmとの差分を符号化し、且つ動ベクトルの検出を行う。

【0041】上記の規準に従い符号化が行なわれる。そして、Cm、Dmとも低次の変換係数だけを持つ場合にはバッファメモリ9に記録されているCmとDmのデータがセクタ9を介して減算回路10に入力され差分が計算され、さらに補間回路20により差分値の半分の値が求められ、図4に示すように補間フレームとなる。そして、得られたデータはDCT量子化回路11によりDCTが行なわれ、各周波数成分毎に予め設定された量子化幅を用いて線形量子化が行われる。さらに、VLC回路13により量子化されたDCT変換係数がハフマン符号化されて符号化データとなる。

【0042】そして、Cm、Dmの一方が高次の変換係数を持ち、他方が低次の変換係数だけを持つ場合、及びCm、Dmとも高次の変換係数を持ち、復号化されたデータの差分がしきい値より大きい場合には、データメモリ3に記憶されているCmのDCT変換、量子化されたデータがVLC回路13に送られ、ハフマン符号化されて符号化データとなり、DmのDCT変換・量子化されたデータが補間データとしてVLC回路13に送られ、ハフマン符号化されて符号化データとなる。

【0043】さらに、Cm、Dmとも高次の変換係数を持ち、復号化されたデータの差分がしきい値より小さい場合には、バッファメモリ5に記録されているCmとDm及びその近傍ブロックのデータが動ベクトル算出回路8に入力され、動ベクトルが求められる。このCmと得られた動ベクトルを用いて予測されたDm、及び得られた動ベクトルの1/2の値を用いて予測された補間フレームがセクタ9を介して減算回路10に入力され、それぞれの差分が計算される。

【0044】そして、この得られた差分データはDCT量子化回路11によりDCTが行なわれ、さらに各周波数成分ごとに予め設定された量子化幅を用いて線形量子化が行われる。さらに、VLC回路13により量子化されたDCT変換係数がハフマン符号化されて符号化データとされる。そして、符号量予測回路12は符号化されるフレームの発生符号量を算出し、これをもとに量子化幅が設定される。次に、図5及び図6を参照して、音声データの取扱いについて説明する。

【0045】図5において、電子スチルカメラ30において連写画像が撮影される時に、内蔵されたマイク31に入力された音声信号は、増幅回路32により増幅等の処理が行なわれた後、符号化回路33において圧縮処理される。この時、符号化方式としては、例えば国際電信電話諮問委員会（CCITT）の規格G726に定めら

れている適応型予測符号化方式（ADPCM）が採用される。

【0046】こうして処理された音声信号は、対応する画像（連写画像の先頭の画像）のJPEGデータのアプリケーション（APP）領域、あるいはコメント（COM）領域に記録される。尚、ADPCM方式では32Kビット毎秒で符号化されるので、APP、COM（ともに最長65533バイト）に、それぞれ32秒までの音声記録することができる。

【0047】こうして、電子スチルカメラ30の記録媒体であるメモリカード34に記録された音声データは、符号化装置において動画像データの付帯音声として変換される。即ち、図6において、入力された音声信号はADPCM復号回路40にて原音声信号に復元され、符号化回路41においてMPEG方式で規定されている音声符号化方式に従って圧縮される。この方式は、音声信号に直交変換を行った後に、各周波数帯域毎に人の聴覚特性に基づいた量子化を行うものである。

【0048】そして、フォーマット回路42において、画像信号とマルチプレックスされ、先に説明した手法により動画像信号に変換された連写画像データと音声データとがパケットに構成され、このパケットのヘッダ領域には、対応する時刻を表すタイムスタンプ信号“TS”が記録される。

【0049】さらに、対応する時刻の画像データパケットと音声データパケットとがマルチプレックスされてバックを構成する。こうして、タイムスタンプにより動画像と音声信号とが同期して再生される。尚、このデータバックの構成は図7に示す通りである。

【0050】以上説明したように、第2の実施例では、電子スチルカメラにより得られる画像データ及び音声データを高能率の動画像符号化データに変換することができるので、有効に利用することができる。

【0051】以上詳述したように、本発明の符号化装置では、静止画像の連続として符号化された動画像を、フレーム間圧縮を用いた符号化方式に変換することができる。また、もとの符号化データと復号化データとを用いて変換を行うため、変換を高能率、高速に行うことができる。

【0052】

【発明の効果】本発明によれば、異なる方式のデータに対応したデータ変換を可能とし、編集、再生や共通の媒体への記録等を行なう符号化装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の符号化装置の第1の実施例の構成を示す図である。

【図2】画像の符号化方式を説明するための図である。

【図3】本発明の符号化装置の第2の実施例の構成を示す図である

【図4】画像の符号化方式を説明するための図である。

【図5】音声の符号化方式を説明するための図である。

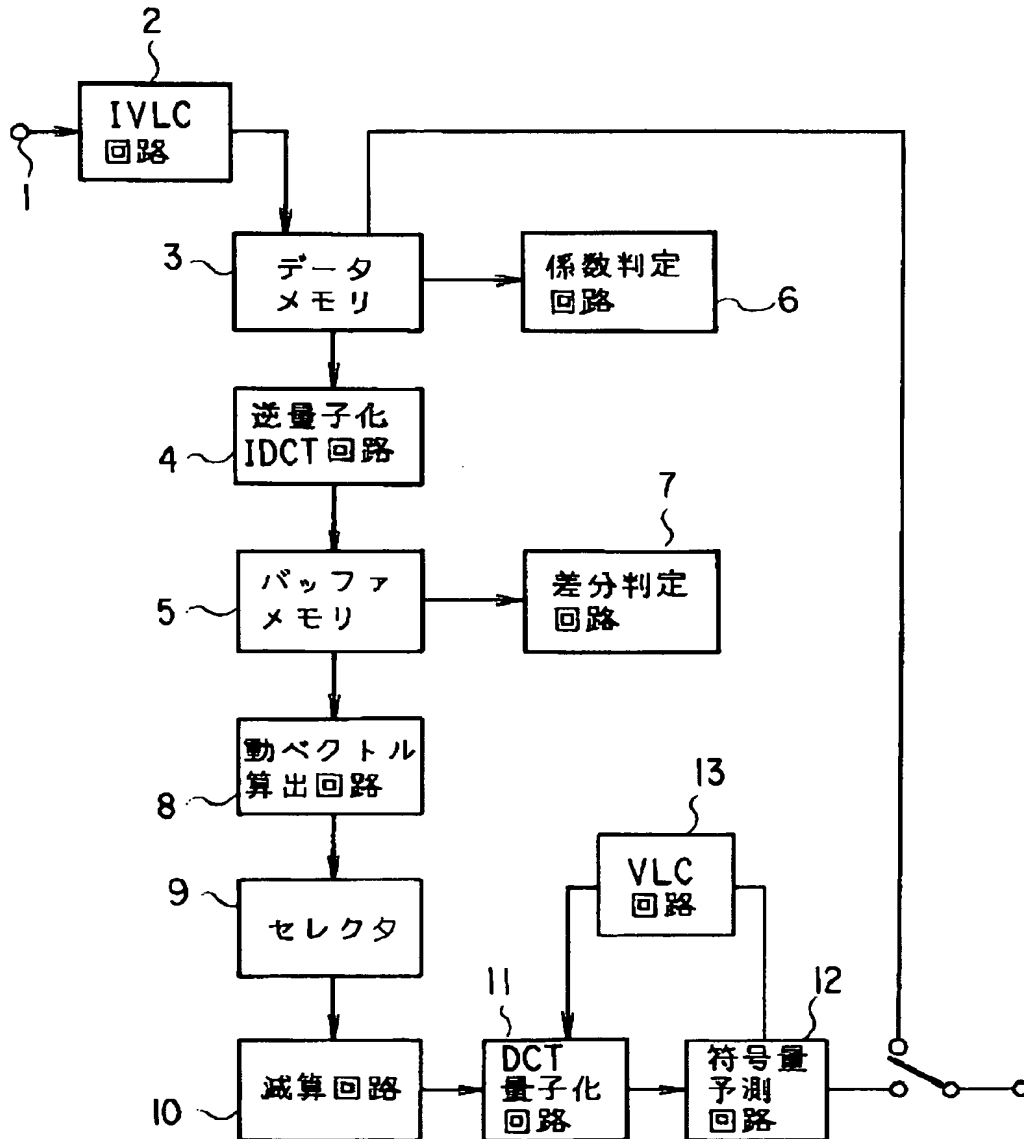
【図6】音声の符号化方式を説明するための図である。

【図7】画像と音声のデータ構成を示す図である。

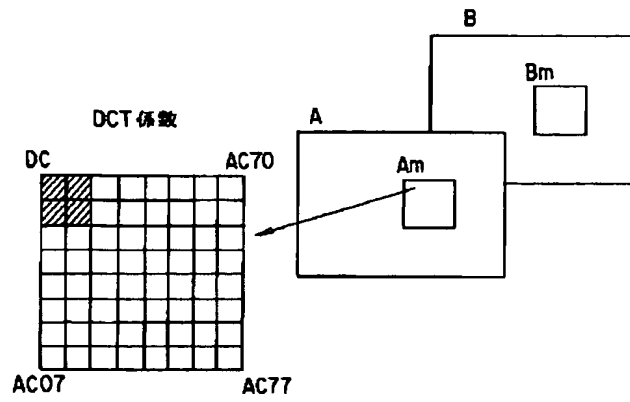
【符号の説明】

1…入力端子、2…IVLC回路、3…データメモリ、4…逆量子化IDCT回路、5…バッファメモリ、6…係数判定回路、7…差分判定回路、8…動ベクトル算出回路、9…セクタ、10…減算回路、11…DCT量子化回路、12…符号量予測回路、13…VLC回路。

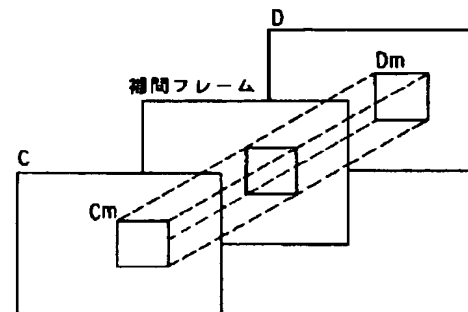
【図1】



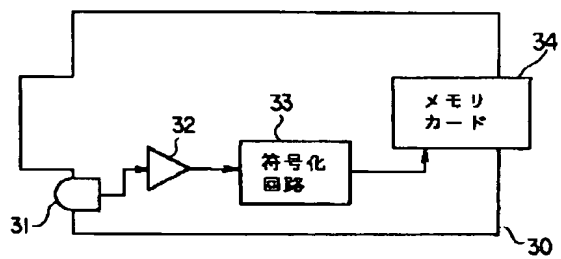
【図2】



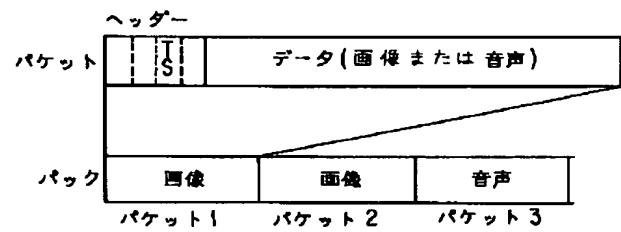
【図4】



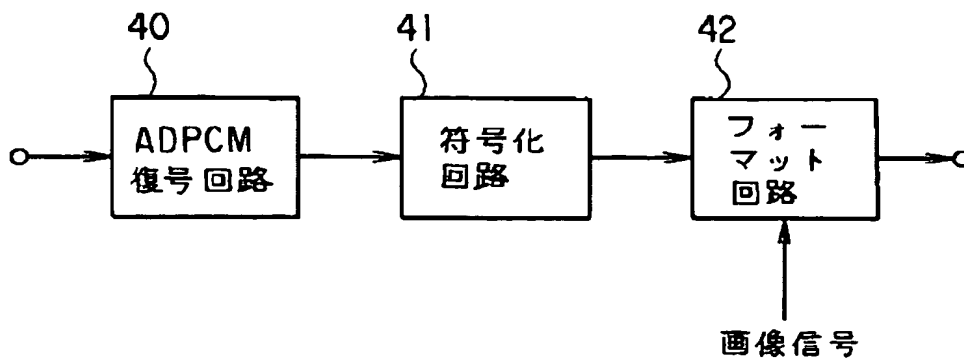
【図5】



【図7】



【図6】



【図3】

